



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung für chirurgische Instrumente, insbesondere Trokare, wie sie für minimalinvasive Operationen, z.B. Operationen in Bauchsiegeltechnik, verwendet werden. Des Weiteren ist ein Ventilkorb zur Aufnahme der Ventilanordnung beschrieben. Die Ventilanordnung umfasst einen Ventilkörper aus geschlossenzelligem, gasdichtem Schaumstoff mit mindestens einem den Ventilkörper durchdringenden Schlitz zum Einführen eines im Trokar geführten chirurgischen Instruments. Der Ventilkorb ist als ein in Form und Größe an die Außenabmessungen des Ventilkörpers angepasstes Gehäuse ausgebildet, welches abdichtend und lösbar mit einer herkömmlichen Trokarhülse verbunden werden kann.

Ventilanordnung für chirurgische Instrumente und
Ventilkorb zur Aufnahme der Ventilanordnung

Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung für chirurgische Instrumente,
5 insbesondere Trokare, wie sie für minimalinvasive Operationen, z.B. Operationen in Bauchspiegeltechnik, verwendet werden. Des Weiteren ist ein Ventilkorb zur Aufnahme der Ventilanordnung beschrieben.

Trokare sind sowohl in Kunststoffausführung als Einwegartikel als auch in
10 Metallausführung als wiederverwendbare Instrumente bekannt und bestehen im Wesentlichen aus einer Trokarhülse, die in die Bauchdecke eingebracht wird und einer Dichtanordnung in Form eines Ventils, das in einem sogenannten Ventilkorb in Form eines gegenüber der Trokarhülse verbreiterten Gehäuses angeordnet ist, das sich am Zugangsende der
15 Trokarhülse befindet. Trokarhülse und Ventilkorb sind im allgemeinen lösbar miteinander verbunden, um eine leichte Reinigung zu ermöglichen.

Im Ventilkorb ist eine Ventilanordnung angeordnet, welche das eingeführte chirurgische Instrument durchtreten lässt und für eine Abdichtung des
20 Bauchraumes des Patienten gegenüber der Atmosphäre beim Entfernen des Instrumentes, z.B. bei einem Instrumentenwechsel, sorgt. Die Abdichtung des Bauchraumes bei eingeführtem Instrument bewerkstelligt eine dem Instrumentendurchmesser angepasste Gummidichtung oder -
kappe.

25

Derartige Ventilanordnungen benötigen relativ große und schwere Ventilkörbe, die eine unerwünschte „Kopflastigkeit“ des Trokars hervorrufen. Ferner sind die gebräuchlichen Ventile schwer zu reinigen, wobei eine unvollständige Reinigung die Gefahr einer Infektion des
30 Patienten birgt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Ventilanordnung und einen geeigneten Ventilkorb für Trokare vorzuschlagen, welche in ihrer Dichtwirkung mit den bekannten Ventilanordnungen vergleichbar ist, jedoch preisgünstiger, kleiner und mit geringerem Gewicht ausgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

10 Erfindungsgemäß besteht der Ventilkörper aus geschlossenzelligem, gasdichten Schaumstoff mit mindestens einem den Ventilkörper durchdringenden Schlitz zum Einführen von im Trokar geführten chirurgischen Instrumenten.

15 Der Ventilkörper ist z.B. als rechteckiger oder zylindrischer Block ausgeführt, der von einer oberen, einer unteren und mindestens einer seitlichen Fläche begrenzt wird. Wichtig ist, dass der Schaumstoff miteinander nichtkommunizierende Hohlräume, sogenannte Vakuolen, aufweist und ist somit als Substanz gasdicht ist.

20

Die Fläche, die zu dichten ist, ist der innenliegende Ventilschlitz. Die knappe Passung für die einzuführenden Instrumente wird durch die Eigenelastizität des Schaumstoffes erzeugt; dieser führt nach Entfernung des Instrumentes die Dichtflächen automatisch zusammen, so dass sie 25 sich abdichtend berühren. Durch die Eigenelastizität des Schaumstoffes werden die durch den Schlitz gebildeten Ventilflächen aneinandergepresst (Ventilrückstellung). Bei Anlage eines Überdruckes auf der unteren Seite des Ventils reagieren die Vakuolen, indem sie zur Seite ausweichen, sie werden also zusammengedrückt, dadurch drücken Sie auf die Ventilfläche. 30 Je feiner (kleiner) die Vakuolen ausgebildet sind, desto stabiler und steifer wird der Ventilkörper.

Falls Gewebe in den Schlitz gelangt, schließt das Ventil trotzdem, im Gegensatz zu Silikon-Klappventilen, da es weich vom Schaumstoff umschlossen wird und damit selbst abdichtet. Durch den Schaumstoff wird auch Schmiermittel zur Schmierung der Instrumente vom Bauchraum 5 ferngehalten.

In einer möglichen Ausgestaltung der Erfindung kann der Schlitz derart lang ausgebildet sein, dass er den Ventilkörper in zwei einzelne Hälften unterteilt.

10

Zwei Hälften lassen sich leichter herstellen und in den Ventilkorb einbringen.

15

Produktionstechnisch sind das dann z.B. zwei separate Blöcke, die im Ventilgehäuse gegenübergestellt werden. Je breiter der Ventilschlitz und je weicher das Ventilmaterial, desto weniger Druck und somit Reibung liegt am sich darin bewegenden Instrument an; je flacher das Ventil (geringe Bauhöhe), desto geringer ist ebenfalls die Instrumentenreibung.

20

Eine Weiterbildung sieht vor, die obere Fläche des Ventilkörpers mit einer im Wesentlichen keilförmig oder konisch auf den Schlitz zulaufenden Aussparung zu versehen.

25

Vorzugsweise wird die Oberfläche der Aussparung zumindest teilweise mit einer im Vergleich zum Schaumstoff glatten und härteren Beschichtung versehen, die aus Kunststoff, metallischem oder keramischem Material bestehen kann.

30

Durch die glatte Beschichtung der Aussparung wird eine gewisse Gleitfläche und Führung für die einzuführenden Instrumente geschaffen, damit kein Einstechen der Instrumente in den Schaumstoffkörper möglich ist und dieser nicht beschädigt wird.

Die Beschichtung kann durch eine federnde Metallzunge ersetzt werden, die an den Kanten zusätzlich umgebogen ist, um ein Hängenbleiben des einzuführenden oder herauszuziehenden Instruments an der Metallzunge zu verhindern.

5

Im Bereich der oberen Fläche des Ventilkörpers kann eine zusätzliche Zentrier- und Führungshülse zur Zentrierung und Führung der einzuführenden Instrumente vorgesehen sein. Durch diese Hülse wird ebenfalls einer möglichen Verletzung des Schaumstoffkörpers beim

10 Einführen der Instrumente vorgebeugt. Falls der Schaumstoff beschädigt oder eingerissen wird, bedeutet dies aber nicht unbedingt eine Undichtigkeit des Ventils, da der Schaumstoff eigenelastisch ist und sich selbst wieder in Form bringt.

15 Es reicht aus, wenn die Länge der Zentrierhülse ca. das 1,5-fache des Instrumentendurchmessers beträgt. Der Durchmesser muss nicht zu genau an den Instrumentendurchmesser angepasst sein, sondern das Instrument muss darin nur lose geführt sein.

20 In einer weiteren Ausgestaltung weist die untere Fläche des Ventilkörpers schräge, in einem spitzen bis stumpfen Winkel zum Schlitz verlaufende Druckanprallflächen auf. Diese Anschrägung auf der Überdruckseite, wie sie auch beim bekannten Lippenventil in ähnlicher Art vorhanden ist, leitet den Druckvektor derart um, dass die Ventileile gegeneinander gepresst werden.

25

Eine stärkere Schließwirkung kann erreicht werden, wenn der Ventilkörper mit mindestens einem, den Schlitz seitlich zum mindest teilweise umgebenden und in Richtung der unteren Fläche offenen, Hohlraum 30 versehen wird. Vorzugsweise wird je Ventilhälfte ein Hohlraum verwendet.

Die Ventilanordnung ist ein Einwegartikel und wird zusammen mit dem Ventilkorb nach der Benutzung entsorgt bzw. aus dem wiederverwendbaren Ventilkorb entfernt.

- 5 Der zur Aufnahme der Ventilanordnung vorgesehene Ventilkorb ist ein Gehäuse, vorzugsweise aus Kunststoff, das in Form und Größe an die Außenabmessungen der Trokarhülse angepasst ist. Das Gehäuse wird abdichtend und lösbar mit einer herkömmlichen Trokarhülse verbunden.
- 10 Der Ventilkorb mit Ventilanordnung wird auf den nunmehr zu einem einfachen Rohr reduzierten Mehrwegtrokar aufgesteckt, einmal verwendet und danach entsorgt.

Der Ventilkorb wird an die Standard-Instrumentendurchtrittsdurchmesser, 15 wie 2,5 mm, 5 mm, 10 mm, etc. angepasst.

Im Vergleich zu herkömmlichen Ventilkörben lässt sich der erfindungsgemäße Ventilkorb aufgrund der Ventilanordnung aus Schaumstoff wesentlich kleiner und leichter bauen, da der 20 Ventilöffnungsradius wegfällt und der Schaumstoff sehr leicht ist. Durch die Porigkeit des Schaumstoffes kann die massive Silikongussweise umgangen werden, dadurch wird Masse und Größe eingespart.

Dadurch hat der Trokar keine ausgeprägte Kopfplastigkeit mehr und kippt 25 nicht ständig auf die Bauchdecke. Es ergibt sich zudem ein Gewinn an Arbeitshöhe, da das Ventil schlanker zu bauen ist, damit kann das Instrument flacher auf den Bauch gedrückt werden, wodurch sich der Aktionsradius vergrößert.

30 Durch die Einmal-Verwendung des Ventilkorbes ergibt sich eine Reduktion der Reinigungszeit und dadurch Einsparung an Arbeitszeit. Durch

einfachere Reinigung nur der Mehrwegtrokarhülse wird eine bessere Hygiene und Sterilität erzielt.

Die Verbindung zwischen Trokarhülse und Ventilkorb kann als
5 Steckverbindung (Clip), Bajonettverschluss oder Schraubverschluss ausgeführt sein. Wichtig ist, dass die Verbindung zwischen Trokarhülse und Ventilkorb gasdicht ist.

In bekannter Weise kann der Ventilkorb einen Anschluss für die Gaszufuhr
10 aufweisen, der unterhalb des Ventilkörpers angeordnet ist. Die Gaszufuhr kann aber auch an der Trokarhülse angebracht sein.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der
Zeichnungsfiguren beschrieben. Dabei ergeben sich weitere Merkmale,
15 Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung.

Es zeigen:

Figur 1: einen Schnitt durch eine erste Ausführungsform des
20 Schaumstoffventils;

Figur 2: einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform des
Schaumstoffventils;

25 Figur 3a: einen Schnitt durch eine dritte Ausführungsform des
Schaumstoffventils;

Figur 3b: eine Draufsicht auf Figur 3a;

30 Figur 4: eine schematische Darstellung der Wirkungsweise des
Schaumstoffventils;

Figur 5: einen Schnitt durch einen Ventilkorb mit Ventilanordnung;

Figur 6: einen Schnitt durch einen Ventilkorb mit Ventilanordnung in Walzenform.

5

In Figur 1 ist eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ventilanordnung 1 dargestellt. Das Ventil besteht aus einem Ventilkörper 1 aus geschlossenem, gasdichten Schaumstoff, der einen, den Ventilkörper durchdringenden, Schlitz 7 zum Einführen eines im trokargeführten chirurgischen Instruments aufweist. Der Schlitz verläuft in der Zeichnung senkrecht entlang einer Ventilebene und teilt den Ventilkörper 1 in eine linke 2 und rechte Körperhälfte 3. Der Schlitz 7 kann so ausgebildet sein, dass die beiden Körperhälften 2, 3 miteinander verbunden sind, kann aber auch derart ausgebildet sein, dass die beiden Körperhälften 2, 3 getrennte Schaumstoffkörper bilden.

Die obere Fläche 4 des Ventilkörpers 1 weist eine im Wesentlichen keilförmig oder konisch auf den Schlitz zulaufende Aussparung 9 auf, um das Einführen eines chirurgischen Instrumentes in Pfeilrichtung 10 zu erleichtern. Die Seitenflächen 6 und untere Fläche 5 sind an einen Ventilkorb zur Aufnahme der Ventilanordnung angepasst. Der Ventilkorb wird nachfolgend beschrieben.

Eine gegenüber Figur 1 abgewandelte Ausführungsform der Ventilanordnung ist in Figur 2 dargestellt. Im Unterschied zu Figur 1 ist die Aussparung 9 in der oberen Fläche 4 des Ventilkörpers mit einer glatten Beschichtung 11 versehen, welche z. B. aus Teflon besteht. Diese Beschichtung soll verhindern, dass der Ventilkörper 1 beim Einführen eines chirurgischen Instrumentes in Pfeilrichtung 10 beschädigt wird. Zugleich dient die Beschichtung 11 als Führung für das Instrument in Richtung Ventilschlitz 7.

Die Unterseite 5 des Ventilkörpers ist, ausgehend vom Schlitz 7, mit schrägen Druckprallflächen 12, 13 versehen. An der unteren Fläche 5 des Ventilkörpers 1 herrscht während einer Operation Überdruck, der auf die Druckprallflächen 12, 13 wirkt und die Körperhälften 2, 3 im Bereich des 5 Schlitzes zusammendrückt.

Ebenso wie auf der oberen Fläche 4, kann die untere Fläche 5 im Bereich des Schlitzes 7 mit einer Aussparung 14 versehen sein, um das Herausziehen eines chirurgischen Instrumentes ohne Beschädigung des 10 Schaumstoffkörpers 1 zu ermöglichen.

Figuren 3a und 3b zeigen eine erweiterte Ventilanordnung mit einem Ventilkörper 1, bestehend aus zwei Körperhälften 2, 3, die durch den Schlitz 7 teilweise getrennt sind. In diesem Ausführungsbeispiel ist die 15 Aussparung 9 lediglich einseitig mit einer Beschichtung 11 versehen, die sich teilweise sogar bis in den Schlitz 7 hineinerstreckt. Dadurch soll eine noch bessere Führung eines eingeführten chirurgischen Instrumentes erreicht werden.

20 Oberhalb und unterhalb des Ventilkörpers 1 sind normale Gummidichtungen oder Schmierdichtungen 17 vorgesehen, welche sich an den Außenumfang eines eingeführten chirurgischen Instrumentes anlegen und dieses in eingeführtem Zustand abdichten und je nach Ausführung zusätzlich schmieren.

25

Jede Körperhälfte 2, 3 weist einen nach unten offenen Hohlraum 15, 16 auf. Die Hohlräume 15, 16 stehen während der Operation unter Druck und leiten den Druckvektor insbesondere in Richtung Ventilschlitz 7. Die Körperhälften 2, 3 werden daher im Bereich des Schlitzes 7 zusätzlich 30 zusammengepresst, so dass sich eine besonders gute Dichtwirkung erzielen lässt.

In Figur 3b erkennt man insbesondere, dass der Schlitz 7 vorzugsweise nur im mittleren Bereich des Ventilkörpers 1 vorgesehen ist, so dass die beiden Körperhälften 2, 3 in den übrigen Bereich miteinander verbunden sind.

5

Figur 4 zeigt schematisch die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Ventils, wobei hier die beiden Ventilkörperhälften 2, 3 dargestellt sind, welche aus geschlossenem Schaumstoff bestehen, welcher eine Vielzahl von Vakuolen 19 aufweist. Der Ventilkörper ist in einem Ventilkorb 18 angeordnet und wird seitlich von diesem eingeschlossen. Herrscht nun auf der einen Seite der Ventilanordnung Überdruck, was durch den Pfeil 20 dargestellt ist, so werden die Vakuolen 19 zusammengepresst und dehnen sich zur Seite in Pfeilrichtung 21 aus. Dadurch werden die Körperhälften 2, 3 einerseits an die Wand des Ventilkorbes 18 gepresst und andererseits im Bereich der Ventilebene ebenfalls zusammengepresst, so dass eine hervorragende Abdichtung zwischen Druckseite und Außenatmosphäre gegeben ist.

Figur 5 zeigt den Ventilkorb 18, welcher einen Ansatz 23 aufweist und mit einer Trokarhülse 25 verbunden werden kann. Die Verbindung kann z.B. über einen Bajonettverschluss 24 erfolgen. Im Ventilkorb ist die oben beschriebene Ventilanordnung in den beiden Körperhälften 2, 3 angeordnet. Oberhalb des Ventilkörpers 1 kann eine Führungshülse 22 zur Führung eines in Pfeilrichtung 10 eingeführten chirurgischen Instrumentes vorgesehen sein. Ferner kann oberhalb der Führungshülse 22 eine, in Zusammenhang mit Figur 3 beschriebene Gummidichtung oder Schmierdichtung 17 angeordnet sein.

Ein derartiger Ventilkorb kann relativ kleindimensioniert sein und ist durch die aus Schaumstoff bestehende Ventilanordnung auch sehr leicht. Der Ventilkorb 18 besteht vorzugsweise aus Kunststoff.

Figur 6 zeigt ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel einer in einem Ventilkorb 18 angeordnete Ventilanordnung. Der Ventilkörper 1 besteht hierbei aus zwei Schaumstoffwalzen 26, 27, welche um jeweils eine Achse 28, 29 drehbar gelagert sind. Die Achsen 28, 29 verlaufen parallel 5 zueinander. Der Ventilschlitz 7 wird durch die Berührungsfläche der beiden Walzen 26, 27 gebildet, die in Pfeilrichtung 31 gegeneinander beweglich sind. Wird nun ein chirurgisches Instrument 30 in Pfeilrichtung 10 eingeführt, so rollen die Walzen 26, 27 an der Oberfläche des Instrumentes 30 ab und gewähren durch die Eigenelastizität des 10 Schaumstoffes eine hervorragende Abdichtung. Andererseits liegen die Schaumstoffwalzen 26, 27 an der Seitenwand des Ventilkörpers 18 an, so dass auch hier eine gute Abdichtung erzielt wird. Die Schaumstoffwalzen 26, 27 bestehen ebenfalls aus im oben beschriebenen, geschlossenzelligen Schaumstoff.

Zeichnungslegende

- 1 Ventilkörper
- 2 Körperhälfte
- 3 Körperhälfte
- 5 4 obere Fläche
- 5 5 untere Fläche
- 6 Seitenfläche
- 7 Schlitz
- 8 Ventilebene
- 10 9 Aussparung
- 10 Pfeilrichtung
- 11 Beschichtung
- 12 Druckprallfläche
- 13 Druckprallfläche
- 15 14 Aussparung
- 15 Hohlraum
- 16 Hohlraum
- 17 Schmierdichtung
- 18 Ventilkorb
- 20 19 Vakuolen
- 20 Pfeilrichtung
- 21 Pfeilrichtung
- 22 Führungshülse
- 23 Ansatz
- 25 24 Bajonettverschluss
- 25 Trokarhülse (Trokarschaft)
- 26 Schaumstoffwalze
- 27 Schaumstoffwalze
- 28 Achse
- 30 29 Achse
- 30 Instrument
- 31 Pfeilrichtung

Patentansprüche

- 5 1. Ventilanordnung für chirurgische Instrumente, insbesondere Trokare,
gekennzeichnet durch
einen Ventilkörper (1) aus geschlossenzelligem, gasdichten
Schaumstoff mit mindestens einem den Ventilkörper durchdringenden
Schlitz (7) zum Einführen eines im Trokar geführten chirurgischen
10 Instruments (30).
2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
der Ventilkörper (1) als Block ausgeführt ist und von einer oberen,
einer unteren und mindestens einer seitlichen Fläche (4, 5, 6)
15 begrenzt wird.
3. Ventilanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitz (7) den Ventilkörper in
zwei Hälften (2, 3) unterteilt.
20
4. Ventilanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die obere Fläche (4) des
Ventilkörpers (1) eine im Wesentlichen keilförmig oder konisch auf den
Schlitz (7) zulaufende Aussparung (9) aufweist.
25
5. Ventilanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die untere Fläche (5) des
Ventilkörpers (1) eine im Wesentlichen keilförmig oder konisch auf den
Schlitz (7) zulaufende Aussparung (14) aufweist.
30
6. Ventilanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche der Aussparung (9,

14) zumindest teilweise mit einer im Vergleich zum Schaumstoff glatten und härteren Beschichtung (11) versehen ist.

7. Ventilanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtung (11) aus Kunststoff, metallischem oder keramischem Material besteht.

8. Ventilanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die untere Fläche (5) des Ventilkörpers (1) schräge, in einem spitzen Winkel zum Schlitz verlaufende Druckanprallflächen (12, 13) aufweist.

9. Ventilanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilkörper (1) mindestens einen, den Schlitz (7) seitlich zumindest teilweise umgebenden und in Richtung der unteren Fläche offenen Hohlräum (15, 16) aufweist.

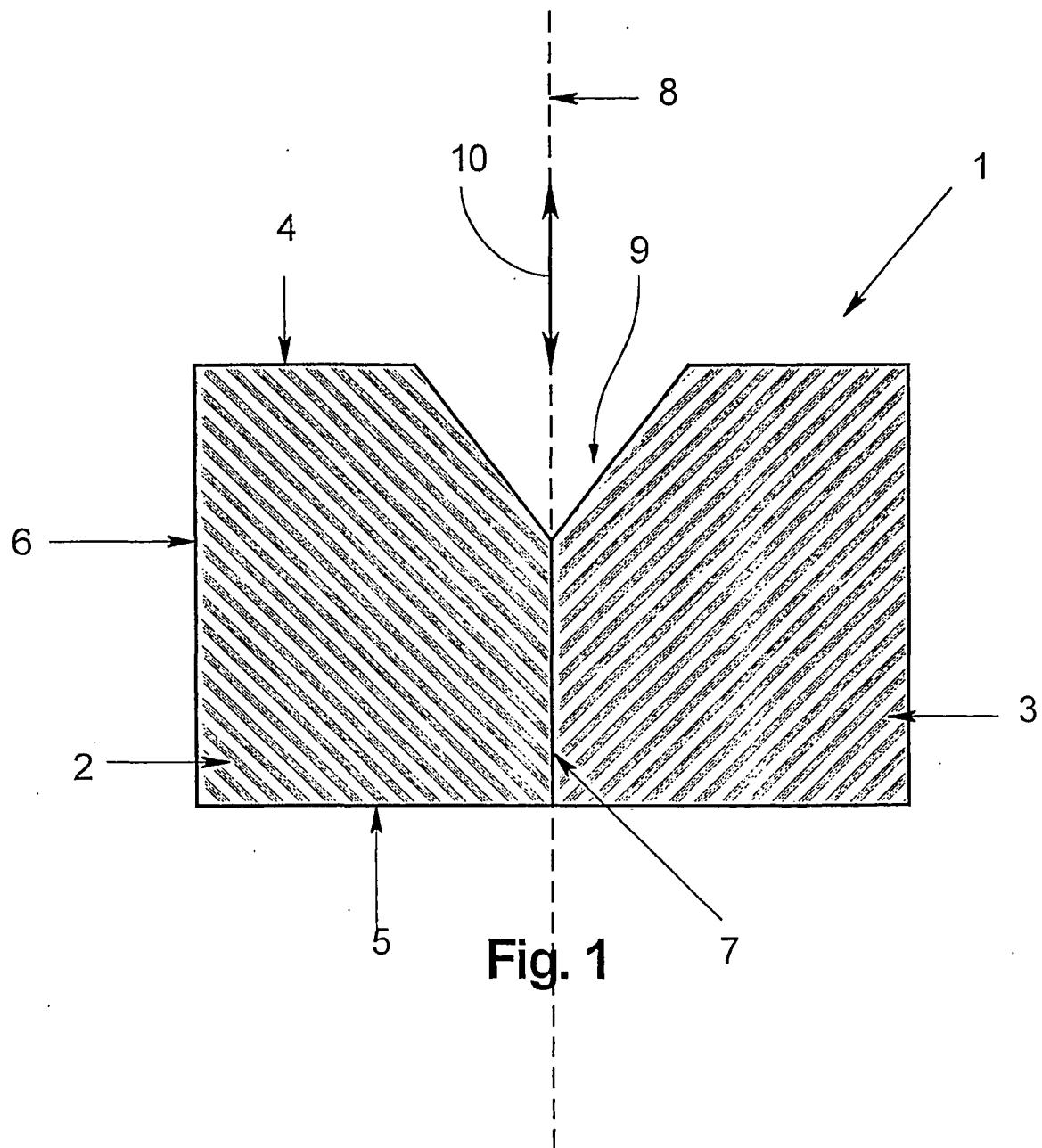
10. Ventilanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie eine im Bereich der oberen Fläche (4) des Ventilkörpers (1) angeordnete Zentrier- und Führungshülse (22) für das einzuführende Instrument (30) aufweist.

11. Ventilanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilkörper (1) aus zwei separaten, aneinander angrenzenden, walzenförmigen Schaumstoffkörpern (26, 27) besteht.

12. Ventilanordnung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaumstoffkörper (26, 27) um jeweils eine Achse (28, 29) in Pfeilrichtung (31) drehbar gelagert sind.

13. Ventilanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie als Einwegartikel ausgebildet ist.

14. Ventilkorb (18) zur Aufnahme der Ventilanordnung gemäß den vorhergehenden Ansprüchen,
gekennzeichnet durch
ein in Form und Größe an die Außenabmessungen des Ventilkörpers
5 (1) angepasstes Gehäuse (18), welches abdichtend und lösbar mit einer herkömmlichen Trokarhülse (25) zu verbinden ist.
15. Ventilkorb nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindung (24) als Steckverbindung, Bajonettverschluss oder
10 Schraubverschluss ausgeführt ist.
16. Ventilkorb nach einem der Ansprüche 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass er einen Anschluss für die Gaszufuhr aufweist, der unterhalb des Ventilkörpers (1) angeordnet ist.
15
17. Ventilkorb nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass er aus Kunststoff besteht.
18. Ventilkorb nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass er als Einwegartikel ausgebildet ist.
20



2 / 6

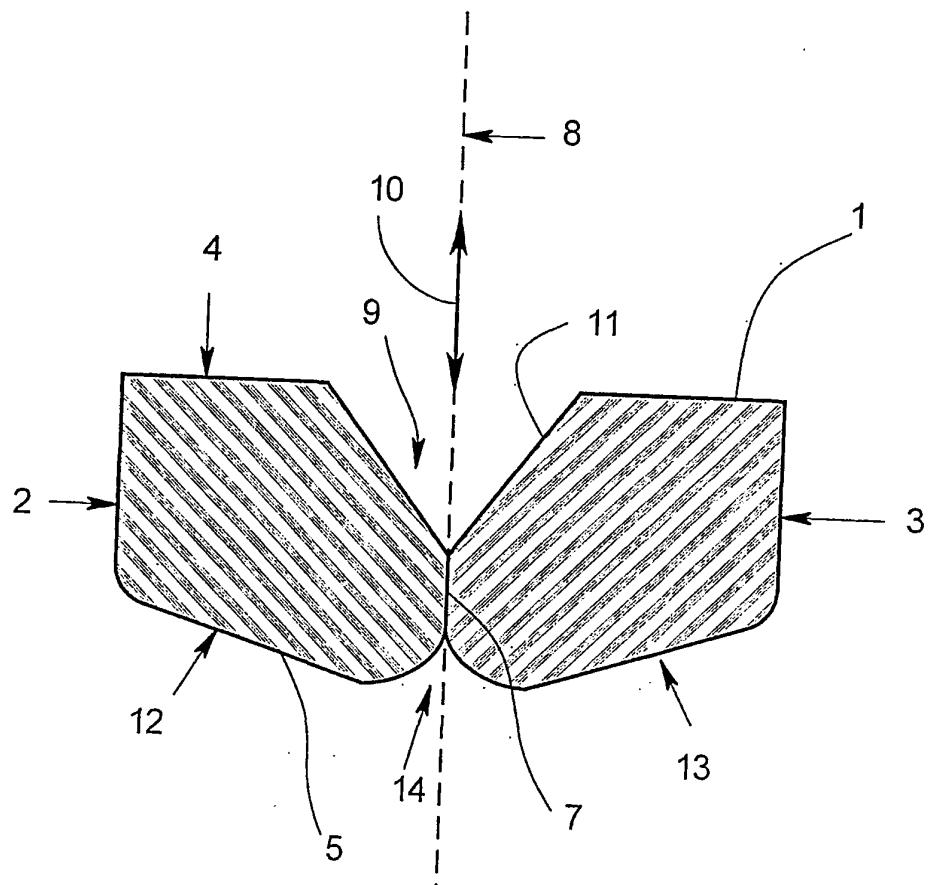
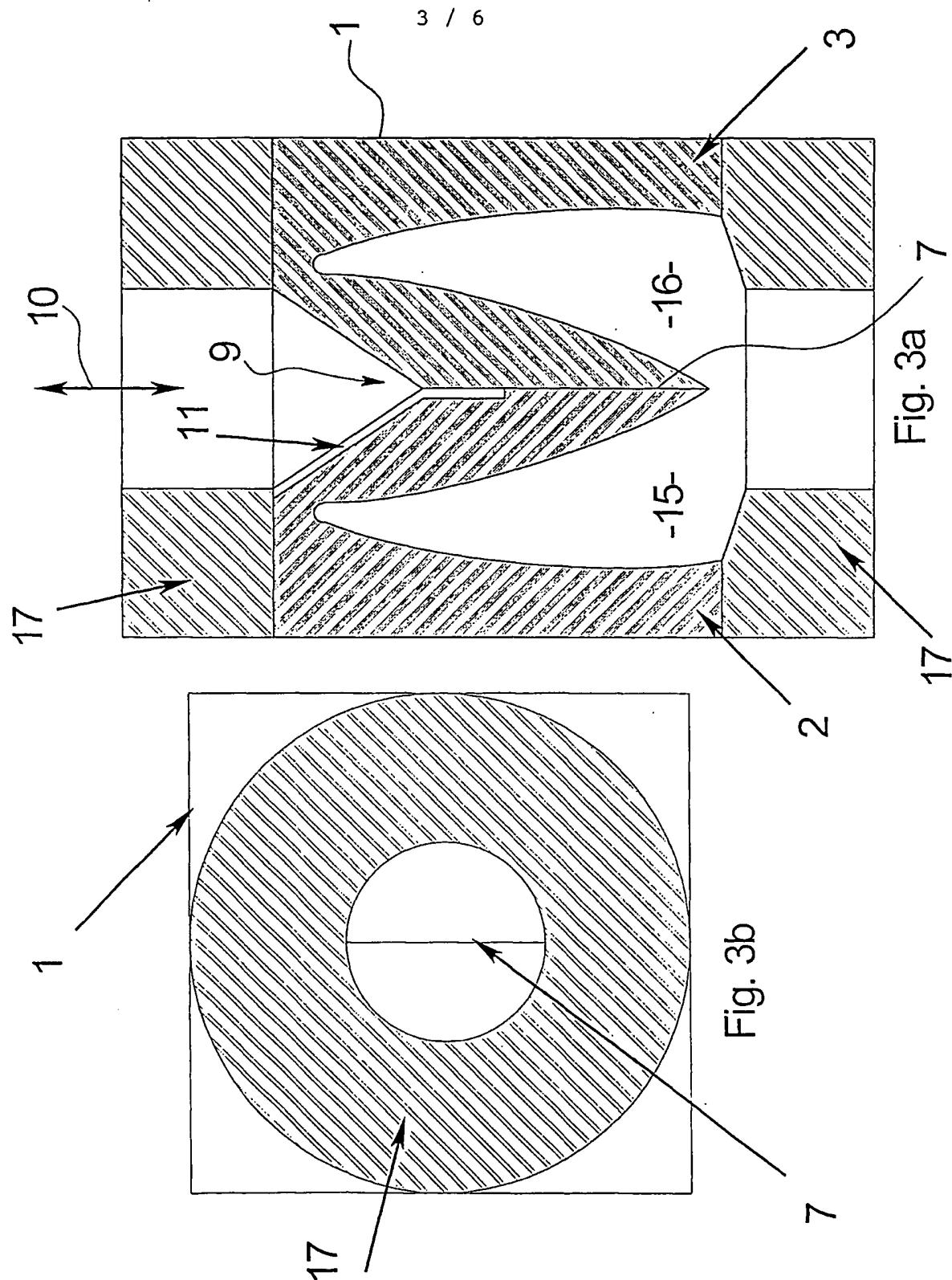


Fig. 2



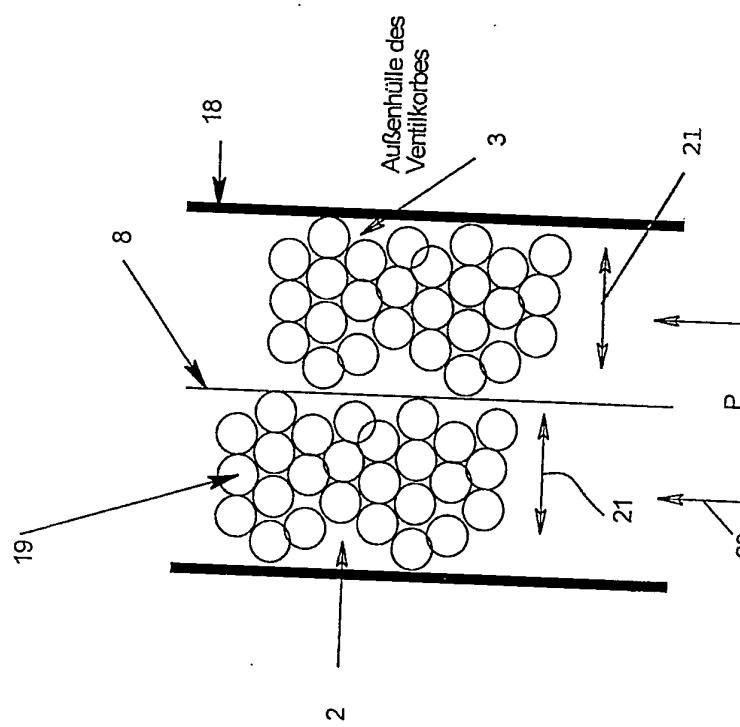


Fig. 4

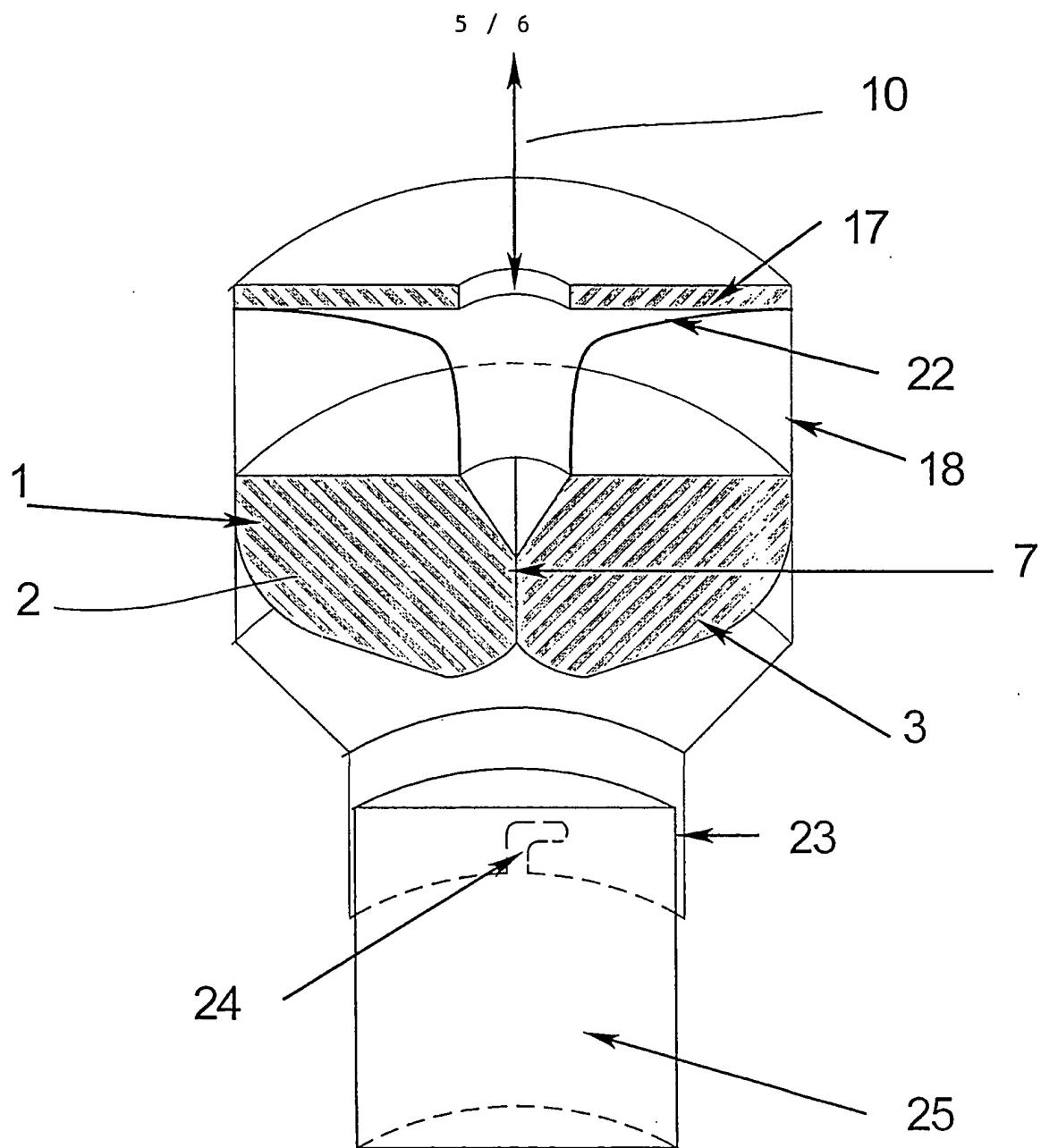


Fig. 5

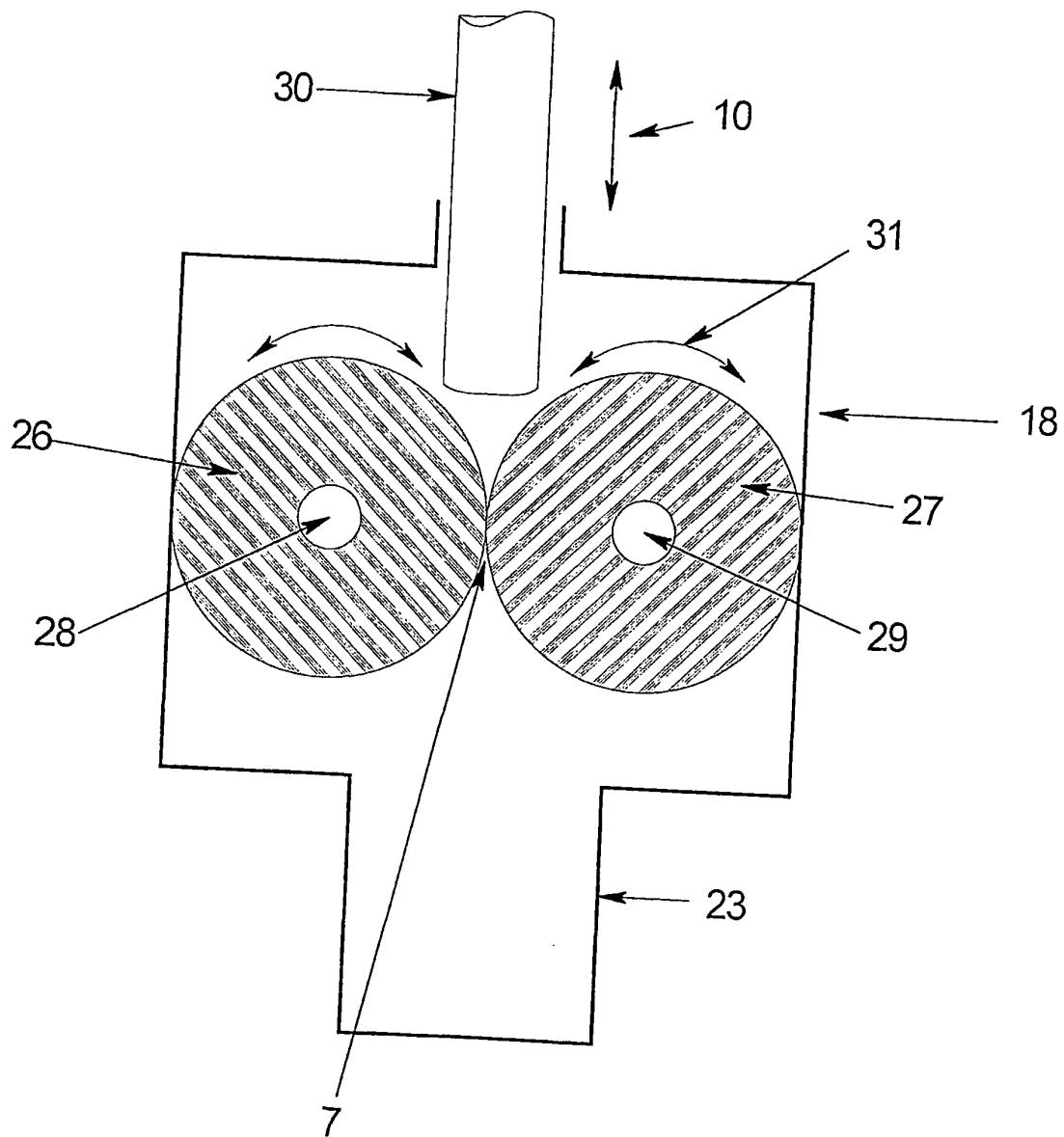


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)